

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-191395

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04N 13/02
G03B 35/08

(21)Application number : 08-333212

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 13.12.1996

(72)Inventor : YAMAUCHI YOSHITOSHI

(30)Priority

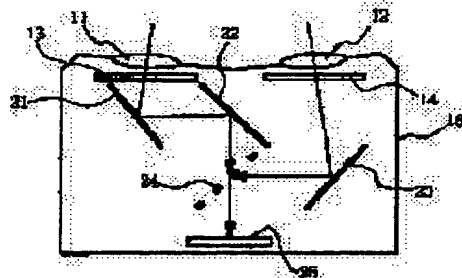
Priority number : 08290618 Priority date : 31.10.1996 Priority country : JP

(54) STEREOSCOPIC CAMERA, STEREOSCOPIC PHOTO TAKING ATTACHMENT AND STEREOSCOPIC IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stereoscopic camera, a stereoscopic photo taking attachment and a stereoscopic image forming device which obtain a stereoscopic image and a stereoscopic photograph in simple operation.

SOLUTION: This stereoscopic camera has left eye and right eye corresponding lenses 11 and 12, an image pickup device 25 which pickup up an image that is fetched from the lenses 11 and 12 and a storing means that stores an image signal in which an image is picked up, And it has a uniting means 24 which unites images that are fetched from the lenses 11 and 12 into the same image pickup system, and when a shutter is released, the device 25 picks up another sheet of an image with the other lens as soon as it picks up a sheet of an image with one of the lenses 11 and 12. The storing means makes each image signal that is picked up with the lenses 11 and 12 a pair of image signals, and stores it corresponding to each other. The stereoscopic photo taking attachment attachable and detachable to a general camera is also acceptable.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 左目対応レンズおよび右目対応レンズと、これら左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられる画像を撮像する撮像素子と、撮像された画像信号を記憶する記憶手段とを有する立体カメラであって、

上記左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられた画像を同一の撮像系に合流させる合流手段を有し、

上記撮像素子は、シャッターがリリースされたとき、上記左目対応レンズおよび右目対応レンズのうち一方のレンズで1枚の画像を撮像した直後に他方のレンズでもう1枚の画像を撮像し、

上記記憶手段は、上記左目対応レンズおよび右目対応レンズで撮像されたそれぞれの画像信号を一組の画像信号として対応付けて記憶することを特徴とする立体カメラ。

【請求項2】 左目対応レンズおよび右目対応レンズと、これら左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられる画像を同一の撮像系に合流させる合流手段とを有し、一般のカメラ本体に装着して立体写真を撮影する立体写真撮影アタッチメントであって、一般のカメラ本体に装着したり、切り放したりすることを可能とした着脱手段と、

左目対応レンズおよび右目対応レンズの光路を開閉する左右のシャッターと、

一般のカメラ本体のシャッターと上記左右のシャッターの作動を連動させる連動手段とを有する立体写真撮影アタッチメント。

【請求項3】 被写体と撮像素子との間にパノラマレンズが配置されている請求項1記載の立体カメラ。

【請求項4】 パノラマレンズは、被写体と撮像素子との間に出入り可能である請求項3記載の立体カメラ。

【請求項5】 レギュラーサイズ撮影時とパノラマレンズを使用したパノラマサイズ撮影時とで光軸を変える機能を有する請求項4記載の立体カメラ。

【請求項6】 左目対応レンズで撮像した左画像と右目対応レンズで撮像した右画像をストライプ状に分割しこの分割した左画像と右画像を交互に配置した形態の立体画像を印刷する印刷部と、印刷された画像の前面にレンチキュラーレンズシートを貼り合わせるレンチキュラーレンズ貼り合わせ部とを有する立体画像形成装置であって、

上記レンチキュラーレンズ貼り合わせ部は、立体画像の印刷位置とレンチキュラーレンズシートを位置合わせする機能をもっていることを特徴とする立体画像形成装置。

【請求項7】 レギュラーサイズとパノラマサイズの切り換え機能を有する請求項6記載の立体画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体画像を撮影することができる立体カメラ、立体写真撮影アタッチメントおよび立体画像形成装置に関するもので、デジタル写真技術、立体画像形成技術、ビデオ信号処理技術、立体画像印刷技術などの分野に適用可能なものである。

【0002】

【従来の技術】人間の左目に対応するレンズと右目に対応するレンズで一つの被写体を撮影し、得られた左右一对の画像をそれぞれ左目と右目で独立に観察することによって立体画像が得られることは周知の通りである。この原理を利用して立体視可能な動画を得る技術も知られている。本出願人の出願にかかる特開昭54-55114号公報記載の発明はその例である。この公報記載の発明は、NTSC方式テレビジョンの画像は1フレームが2フィールドで構成されているインターレース方式であることを利用したもので、被写体を左の目に相当するカメラと右の目に相当するカメラの2台で撮像し、第1フィールドと第2フィールドに左右のカメラに対応する映像信号を割り付けて一つのフレームを構成し、表示装置側では、通常のカラブラウン管を用いると第1フィールドと第2フィールドの表示位置が左右に半画素分ずれて表示されることから、自ずとR、G、Bの3色一組の左右それぞれの映像が垂直方向に長いストライプ状になるので、これに垂直方向に長いレンチキュラーレンズを対応させたものである。上記レンチキュラーレンズを通して映像を観察すると、左目に対応する映像は左目で、右目に対応する映像は右目で見ることになり、これにより立体像として観察することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記公報記載の発明によれば、テレビジョンの画面上で立体視することが可能であるが、印刷画像、写真画像あるいは複写画像などのいわゆるハードコピーとして立体視可能な画像を得ることはできない。立体視可能なハードコピー画像を得るためには、前述のように人間の左目に対応するレンズと右目に対応するレンズで一つの被写体を撮影し、得られた左右一对の画像をそれぞれ左目と右目で独立に観察することになるが、従来の技術では、銀塩写真技術などを利用して撮影し、現像した後これを印刷紙に焼き付けたり、あるいは印刷に供することになるため、立体画像あるいは立体写真を得るのに面倒な操作を必要とし、また、工程が複雑になる難点がある。

【0004】本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、簡単な操作で立体画像あるいは立体写真を得ることができる立体カメラ、立体写真撮影アタッチメントおよび立体画像形成装置を提供することを目的とする。

【0005】本発明はまた、立体画像を撮像し、記憶することができ、また、撮像素子を有効利用し、必要に応

じてパノラマ立体写真画像を得ることができる立体カメラを提供することを目的とする。

【0006】本発明はまた、立体画像あるいは立体写真を得るための装置を通常のカメラに簡単に着脱できるようにして、立体画像あるいは立体写真を手軽に得ることができる立体写真撮影アタッチメントを提供することを目的とする。

【0007】本発明はまた、左右画像の組とこれを立体視するためのレンチキュラーレンズとの位置合わせを精度よく行うことを可能にすることにより、より鮮明な立体像を得ることができ、さらに、レギュラーサイズとパノラマサイズを簡単に切り換えて印刷することができる立体画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、左目対応レンズおよび右目対応レンズと、これら左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられる画像を撮像する撮像素子と、撮像された画像信号を記憶する記憶手段とを有する立体カメラであって、左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられた画像を同一の撮像系に合流させる合流手段を有し、上記撮像素子は、シャッターがリリースされたとき、左目対応レンズおよび右目対応レンズのうち一方のレンズで1枚の画像を撮像した直後に他方のレンズでもう1枚の画像を撮像し、上記記憶手段は、左目対応レンズおよび右目対応レンズで撮像されたそれぞれの画像信号を一組の画像信号として対応付けて記憶することを特徴とする。

【0009】請求項2記載の発明は、左目対応レンズおよび右目対応レンズと、これら左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられる画像を同一の撮像系に合流させる合流手段とを有し、一般のカメラ本体に装着して立体写真を撮影する立体写真撮影アタッチメントであって、一般のカメラ本体に装着したり、切り放したりすることを可能とした着脱手段と、左目対応レンズおよび右目対応レンズの光路を開閉する左右のシャッターと、一般のカメラ本体のシャッターと左右のシャッターの作動を連動させる連動手段とを有することを特徴とする。

【0010】請求項1記載の立体カメラにおいては、請求項3記載の発明のように、被写体と撮像素子との間にパノラマレンズを配置してもよく、また、請求項4記載の発明のように、上記パノラマレンズは、被写体と撮像素子との間に出し入れ可能としてもよく、さらに、請求項5記載の発明のように、レギュラーサイズ撮影時とパノラマレンズを使用したパノラマサイズ撮影時とで光軸を変える機能を付加してもよい。

【0011】請求項6記載の発明は、左目対応レンズと右目対応レンズで撮像した左画像と右画像をストライプ状に分割しこの分割した左画像と右画像を交互に配置し

た形態の立体画像を印刷する印刷部と、印刷された画像の前面にレンチキュラーレンズシートを貼り合わせるレンチキュラーレンズ貼り合わせ部とを有する立体画像形成装置であって、上記レンチキュラーレンズ貼り合わせ部は、立体画像の印刷位置とレンチキュラーレンズシートを位置合わせする機能をもっていることを特徴とする。請求項7記載の発明のように、請求項6記載の立体画像形成装置において、レギュラーサイズとパノラマサイズの切り換え機能を付加してもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる立体カメラ、立体写真撮影アタッチメントおよび立体画像形成装置の実施の形態について図面を参照しながら説明する。平面に印刷した画像を立体的に見せる方法は色々知られているが、本発明の基本原理を図1を用いて説明する。まず、図1に示すように、同一あるいは同種の2台のカメラを左目対応のカメラ1、右目対応のカメラ2とし、これらのカメラ1、2の撮影レンズの左右の間隔を人間の目の間隔（5～10cm）以上にあけて設置し、共通の被写体3を撮影する。このとき、カメラ1、2の撮影レンズの間隔が人間の左右の目の間隔よりも離れれば離れるほど立体感が強調される。

【0013】上記のようにした得られた2枚の撮像を紙等のベース上に同じ尺度で重ね合わせて印刷する。その際、図2(a)(b)に示すように、左のカメラ1で撮影した画像を縦方向のストライプ状に細かく切り出した左画像5と、右のカメラ2で撮影した画像を縦方向のストライプ状に細かく切り出した右画像6とを交互に配置した形態で印刷する。この印刷画像の上には、多数のシリンドリカルレンズが平行に配列された形のレンチキュラーレンズ8が貼り付けられる。レンチキュラーレンズ8は、上記多数のシリンドリカルレンズが上記左右の画像5、6のストライプ方向と同じ方向に、かつ、一つのシリンドリカルレンズが左右一組の画像5、6の両者にまたがるピッチで形成されている。図2(b)に示すように、レンチキュラーレンズ8は、ストライプ状の左右一組の画像5、6が交互に配列されてなるベース4の画像形成層7の上に、透明の糊その他の適宜の接着剤で貼り付けられる。ここで、画像から明視の距離にほぼ相当する約30～50cm離れた位置に印刷画像の影像が結ぶように、印刷画像とレンチキュラーレンズ8の位置を決める。このように構成すると、レンチキュラーレンズ8を通して見た画像のうち左目カメラで撮影した左画像5は左目9にのみ入り、右目カメラで撮影した右画像6は右目10にだけ入るので、見ている人は立体的に感じることができる。

【0014】上記の原理を利用した本発明の各種具体例を以下説明する。図3に示す例は、単純に2台のデジタルカメラを1つの筐体18の中に収めたのと実質同一の立体カメラで、左の目に対応するレンズ11、このレ

5

レンズ11を通る光路を開閉するシャッター13、レンズ11による結像位置に配置された撮像素子15を有すると共に、右の目に対応するレンズ12、このレンズ12を通る光路を開閉するシャッター14、レンズ12による結像位置に配置された撮像素子16を有している。この例によれば、左右に独立した撮像素子15、16を有しているため、左右のシャッター13、14を同時に機構的にまたはリリース信号によって電氣的に開閉作動させればよい。撮像素子15、16から出力される映像信号は後述の処理回路によって処理される。撮像素子15、16は例えばCCDで構成することができる。

【0015】図4に示す立体カメラの例は、一つの撮像素子25を左右で共用するようにし、コストを下げるようにしたものである。具体的には、左目対応レンズ11と、このレンズ11を通る光路を開閉するシャッター13と、右目対応レンズ12と、このレンズ12を通る光路を開閉するシャッター14を有すると共に、全反射ミラー21、22、23、ハーフミラー24からなる合流手段を設けたものである。この合流手段は、左目対応レンズ11および右目対応レンズ12のそれぞれから取り入れられた画像を同一の撮像素子に合流させるもので、左目対応レンズ11から取り入れられた画像は全反射ミラー21、22で反射され、ハーフミラー24を透過してCCDなどからなる撮像素子25に至り、右目対応レンズ12から取り入れられた画像は全反射ミラー23で反射され、上記ハーフミラー24で反射されて上記左目対応レンズ11からの画像と合流され、撮像素子25に至る。この図4に示す例によれば、被写体と撮像素子25との間にハーフミラー24が一つ入るので、撮像素子25に入る光量が半分になる。また、シャッターがリリースされたとき、左右のシャッター13、14のうちの一方を開閉して一方のレンズで撮影した直後に他方を開閉して他方のレンズで撮影する、というように、時間差をつけて左右のシャッター13、14を開閉し、共通の撮像素子25で左右それぞれの画像を採り込むことになる。従って、例えばシャッター13、14は電氣的あるいは電磁的なシャッターとし、リリース信号によって一方のシャッターが開閉した直後に出力される信号によって他方のシャッターを開閉するようにすればよい。

【0016】図5に示す例は、ハーフミラーを使わないで撮像素子一つにすることができる立体カメラの例である。これはシャッター13を経て左目対応レンズ11から取り入れられた画像が全反射ミラー26、27で反射されて撮像素子25に結像し、また、シャッター14を経て右目対応レンズ12から取り入れられた画像が全反射ミラー28、29で反射されて撮像素子25に結像するようにしたものである。この例の場合も、シャッターがリリースされたとき、時間差をつけて共通の撮像素子25で左右それぞれの画像を採り込むことになる。図5に示す例によれば、図4に示す例と比べて撮像素子2

6

5に入る光量が半分に減ることはないが、左右の光軸と撮像素子25の受光面とが直角にならず、画像がわずかながら歪む。以上説明した図4、図5に示す例におけるシャッターの開閉タイミングと映像信号の取り込みのタイミングは他の実施例と共通するので、後で一緒に具体的に説明する。

【0017】本発明の技術思想は、立体写真撮影アタッチメントとして構成し、これを一般のカメラに付加することによっても実現することができる。図6は、通常のデジタルカメラに立体写真撮影アタッチメントを取り付けて立体写真撮影機能を付加した例を示す。図6において、2点鎖線A-Aから上が立体写真撮影アタッチメント、下が一般のデジタルカメラである。アタッチメント本体20は、適宜の着脱手段によって、一般のカメラ本体30に装着したり、切り放したりすることができる。立体写真を撮影するための光学系の構成は図4に示す例と同じで、アタッチメント本体20に、左目対応レンズ31、シャッター33、右目対応レンズ32、シャッター34、左右の画像を同一の撮像素子に合流させる手段としての全反射ミラー35、36、37およびハーフミラー38が設けられている。

【0018】図6に示す例で、立体写真撮影のための光学系が図4に示す光学系と異なる点は、図4における撮像素子25の代わりに上記凹レンズ39を置いている点である。この凹レンズ39の焦点距離は、通常のカメラの撮像レンズ（複数枚のレンズ構成であるが、全体として一つの凸レンズと見なことができる）40の焦点距離と絶対値が同一の焦点距離（符号は負）に設定してある。また、通常一般のカメラ本体30にアタッチメント本体20を装着したとき、一般のカメラ本体30の撮影レンズ40の直前に光軸を合わせて上記凹レンズ39が位置している。このような構成により、通常のカメラの撮像レンズ40の機能が凹レンズ39でキャンセルされ、通常のカメラの撮影レンズが無い状態と同一の条件になる。左右の画像は後述の撮像素子に左対応レンズ31、右目対応レンズ32によって結ばれる。なお、通常カメラが一眼レフカメラのように撮影レンズ交換可能な構成になっていれば、撮影レンズを装着しない状態で立体写真撮影アタッチメントを装着すればよく、上記凹レンズ39は不要となる。また、図6に示すような構成において、凹レンズ39の焦点距離をカメラ側の撮影レンズ40の焦点距離よりも短くすれば、お互いの焦点距離が同じ場合よりも全体の光学系として明るい構成にすることができる。

【0019】図6に示す例において、一般のデジタル電子カメラ本体30側には、カラー画像を得るために、RGBの3原色に色分解するための色フィルター付きハーフミラー42、43が配置され、色分解された青色(B)用の撮像素子44、緑色(G)用の撮像素子45、赤色(R)用の撮像素子46が配置されている。こ

のような各色毎撮像素子を使う形式は一つの例であって、1個の撮像素子の前面に三色の色フィルターを置いた形式であっても差し支えない。この場合は当然、ハーフミラー42、43は必要ない。

【0020】立体写真撮影アタッチメントは必ずしも電子カメラ用に限定されるものではない。通常の銀塩フィルムを用いるタイプのカメラでも、フィルムの自動巻機能を利用し、左右レンズの一方のシャッターを切り、画像を撮像した直後に1駒分フィルムを送り、次に他方のシャッターを切って画像を撮影するようにすれば、立体写真撮影アタッチメントを適用できる。当然ながら、立体写真撮影アタッチメントのシャッターとメインのカメラのシャッターは連動して開口させる。また、フィルムの1駒分を左右に分け、それぞれの分割面に左画像と右画像を撮影するようにしてもよい。この立体写真撮影アタッチメントを一般のカメラに装着して撮影した写真で立体像を見たいときは、図7に示すようなビューアーを用いる。図7において、垂直方向の仕切り板49の左右には水平面をなす左目対応写真載置部47と右目対応写真載置部48があり、これらの載置部47、48に載置された左画像と右画像をそれぞれ左右の接眼レンズ51、52から覗くようになっている。

【0021】次に、図6に示す構成のアタッチメントおよびカメラの電子制御部分の構成および動作の例を図8と図9を参照しながら説明する。図8において、SSはシャッタースイッチを示しており、このスイッチSSのオンで撮影の動作開始となる。符号54はクロックジェネレーターを示しており、このクロックジェネレーター54から、この制御部全体を同期させて動作させるための基本クロックを発生させている。符号55は左目の画像ファイルであることを識別させるためのファイルヘッダーを生成するファイルヘッダー生成器を、56は右目の画像ファイルであることを識別させるためのファイルヘッダーを生成するファイルヘッダー生成器をそれぞれ示している。

【0022】撮像素子57は半導体で作られたチャージカップドデバイス(CCD)で光の量を変換する二次元光電変換素子とアナログシフトレジスターとを組み合わせたもので、信号出力は赤(R)、緑(G)、青(B)毎に独立している。ここでは、後述の画像形成装置の説明を容易にするために、撮像素子の画像構成が縦525×横736の合計386400画素のものを使用していることにする。ガンマ(γ)補正器58はCCDからなる撮像素子57の光電変換特性を補正する。A/D変換器59は、ガンマ補正された撮像素子57からのアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換する。バラ・シリ変換器60はそのバラレルに変換されたデジタル信号をシリアルに変換するものであるが、次に述べるファイルメモリー61の構成の仕方によっては不要である。ファイルメモリー61は少なくとも左目画像信

号と右目画像信号およびそれぞれのヘッダーを一組分記憶するだけの容量を持つデジタルファイルメモリーである。

【0023】タイミング発生器53は、カメラ本体側の主シャッター、前記左目側のシャッター、右目側のシャッター、左目ファイルヘッダー生成器55、右目ファイルヘッダー生成器56の駆動タイミング、さらにファイルメモリー61への画像信号取り込みのタイミング信号を発生する。

10 【0024】次に図9のタイミングチャートを使ってこれら各機能ブロックの動きを説明する。最初にシャッタースイッチSSがメイクされると、タイミング発生器53がカメラ本体側の主シャッターの駆動信号と左目シャッターの駆動信号を発生し、主シャッターおよび左目シャッターを開ける。これと同時に左目ファイルヘッダー生成器55とファイルメモリー61を駆動し、左目ファイルヘッダー情報をファイルメモリー61に格納する。左目シャッターは、撮像素子57において光電変換素子からアナログシフトレジスター(CCD)に光電信号が取り込まれるまで開いている。撮像素子57に光電信号を取り込むと、直ちにその信号はガンマ補正器58、A/D変換器59、バラ・シリ変換器60を介してファイルメモリー61に転送される。左目画像信号を全部ファイルメモリー61に格納し終えたタイミングで、右目シャッター駆動信号がタイミング発生器53から発生され、右目シャッターが開けられる。この後の動作およびそのタイミングは左目シャッター駆動のときと同じである。このとき主シャッターはこの右目シャッターが閉じるまで開放されている。

30 【0025】このように、一度シャッターを押すと左右のレンズを通して得られた左目画像信号と右目画像信号がファイルメモリー61内へヘッダーと共にベアーで格納される。このファイルメモリー61の画像信号は次にシャッターがリリースされる前に信号圧縮器を介してカメラ内の大容量メモリーや、他の外部メモリーに転送されたりする。もちろん、ここに描かれているファイルメモリー61そのものを大容量のメモリーで作っておき、順次、画像信号類を格納していても差し支えない。後述の立体画像形成装置の例で詳しく述べるが、ここで得られた画像信号を印刷するときは、左右の画像信号をストライプ状に細分化し、細分化された左右の画像信号を交互に用いるので、結果的に半分の情報を捨てることになる。そこで次に、撮像素子57で得られる画像信号を有効に使うことができる立体カメラおよび立体画像形成装置を提案する。これは、パノラマ化することによっても実現することができる。

40 【0026】図10はパノラマ立体写真を得ることができる立体カメラの例を示す。これは図5の左右レンズ11、12の前にパノラマレンズ64a、64bを取り付けたものである。このパノラマレンズ64a、64b

は、左目対応レンズ11、右目対応レンズ12との兼ね合いで、上下方向は何の変化を与えることなく左右方向だけ2倍の広角になるように設計された一種のシリンドリカルレンズである。図11はこのシリンドリカルレンズ状のパノラマレンズの例を概略的な形として示す。このパノラマレンズを上記のように取り付けると、撮像素子25上には縦方向に対し横方向が半分の縦長の画像が投影される。この撮像素子25上の影像をファイルメモリー61に取り込む方法は前述の図8、図9について説明した方法と同じである。ただし、主シャッターは無いのでその駆動信号は必要ない。また、図4に示す立体カメラにパノラマレンズを取り付けた場合も同様である。

【0027】なお、パノラマレンズ64a、64bは着脱自在にすることにより1台のカメラでレギュラーサイズとパノラマサイズの両方を必要に応じて選択できる。この場合、図示されていないが、パノラマレンズ64a、64bの着脱部分にマイクロスイッチを配置し、パノラマレンズの着脱により上記マイクロスイッチがオン・オフされるようにし、そのマイクロスイッチからの信号の有無をファイルヘッダーに記録するようにすれば、

画像形成装置部で印刷するときに便利である。

【0028】図12には、パノラマレンズ64a、64bを取り付けたまま、レギュラーサイズとパノラマサイズを切り換えることができる立体カメラの例を示している。これは、左右のレンズ11、12から取り入れられた画像を一つの撮像素子25に合流させる手段を構成する左側の全反射ミラー26、27のうち撮像素子25に近い方のミラー27と、右側の全反射ミラー28、29のうち撮像素子25に近い方のミラー29とを回転可能なミラーとし、パノラマサイズの写真を撮りたい場合とレギュラーサイズの写真を撮りたい場合とで上記ミラー27、29の回転角度を変えるようにしたものである。まず、実線で描いてあるミラー27、29の回転位置はパノラマサイズを撮影する場合で、図10について説明した技術内容と同じである。レギュラーサイズの写真を撮りたい場合は、ミラー27、29を破線で示すように角度を変え、撮像素子25の左半部と右半部の各中央に左右の光軸が位置するように光軸をずらし、撮像素子25の左半部と右半部でそれぞれ左画像と右画像を撮像する。また、レギュラーサイズを撮影する場合は、左右の像が干渉しないように上記一対の可動ミラー27、28から撮像素子25までの間に仕切板63が挿入される。

【0029】このように構成すれば、レギュラーサイズの撮影時は、左右のシャッター13、14を同時にレリーズすることができ、時間差のない左右の画像を得ることができ、撮像素子25の上には横方向に1/2に圧縮された画像が左右それぞれ1枚ずつ投影されているので、後述の立体画像形成装置でこの画像信号を利用するとき、左右の画像信号を縦方向のストライプ状に細分化し、これを横方向に交互にはめ込むことにより、通常の

縦横比と同じ縦横比の画像を得ることができる。従って、無駄になる画像信号がないので、撮像素子25を効率よく利用していることになる。

【0030】図13に示す例は、図6について説明した立体写真撮影アタッチメントにパノラマ撮影機能を付加するに当たり、パノラマレンズを左右の撮影レンズに対して共通とした例である。具体的には、図6について説明したアタッチメント本体20の凹レンズ39とハーフミラー38との間に図11について説明したパノラマレンズ64を配置したものである。パノラマレンズ64は光路上に出入り自在にするのが望ましい。なお、立体写真撮影アタッチメントを一般のカメラ本体に着脱自在とした場合でも、図10に示すように左右レンズ11、12の前にそれぞれパノラマレンズ64a、64bを取り付けるようにして差し支えない。これらの場合の動作は前述の図8、図9についての説明と同様である。

【0031】次に、本発明にかかる立体画像形成装置の例について説明する。図14、図15は立体写真を形成するために用いるレンチキュラーレンズの例を示すもので、レンチキュラーレンズを連続的に供給するために連続して形成されている。レンチキュラーレンズ8の裏面側全体には、このレンチキュラーレンズ8を写真に貼り付けるための糊66が塗布され、その糊66にはこれを写真に貼り付けるまで保護する剥離紙67が重ね合わされている。上記の糊66は、これを通して写真を見るために透明にしてある。レンチキュラーレンズ8はシリンドリカルレンズを幾つも並べた形状である。これらのサイズは任意であるが、ここではレンチキュラーレンズ8を構成するシリンドリカルレンズ一つのサイズは105mm×0.4mmでそれを868個横に並べて1枚の絵はがき分の大きさである105×147.2mmをカバーする大きさに形成されているものとする。

【0032】図14の例では、絵はがきサイズの長手方向（図において上下方向）をロールの幅のサイズにし、一枚の絵はがきの縦（短手方向）のサイズ毎にミシン目68を入れてある。図15の例は、絵はがきサイズの縦方向（短手方向）をロールの幅のサイズに一致させ、絵はがき一枚の横のサイズ（長手方向）毎にミシン目68を入れてある。

【0033】図16は絵はがき大の立体画像を形成するための印刷用紙の例を示す。印刷用紙は連続的に供給するようにロール状に巻き取るか、またはミシン目の部分でつづら折り状に畳んで保管する。図16(a)は、図14に示すレンチキュラーレンズに対応する印刷用紙の例で、横長の絵はがきサイズの画像70がロール方向に連続的に形成され、印刷用紙をつづら折り状に畳むためのミシン目72が各画像70の境界線に沿って形成されている。図16(b)は、図15に示すレンチキュラーレンズに対応する印刷用紙の例で、縦長の絵はがきサイズの画像73がロール方向に連続的に形成され、印刷用

紙をつづら折り状に畳むためのミシン目74が各画像70の境界線に沿って形成されている。

【0034】また、カラー写真を印刷する場合、3～4色を多重印刷するので、それぞれの色の印刷位置ずれ防止と、この印刷用紙にレンチキュラーレンズを張り合わせるときの位置合わせのために、印刷用紙の両サイドにパーフォレーションが形成されている。上記パーフォレーションは印刷用紙の片側だけに形成されていてもよい。さらに、レンチキュラーレンズと印刷用紙とを厳密に位置合わせする必要性がなければ、両側ともパーフォレーションがなくてもよい。要するに、パーフォレーションの有無、その形成形態は、本発明に本質的なものではない。図16(a)の例では、両側のパーフォレーション形成部を必要に応じて画像70から除去するためのミシン目71、71が形成されており、同様に、図16(b)の例にも、両側のパーフォレーション形成部を必要に応じて画像73から除去するためのミシン目74、74が形成されている。

【0035】図17は、図14、図15に示すレンチキュラーレンズと図16に示す印刷画像を組み合わせて立体画像を形成する装置の例を示す。この画像形成プロセスは、イエロー、マゼンタ、シアンの三色の昇華型インクシートを用いた方式として説明する。また、印刷用紙は図16(a)に示す形態のものを用い、画像一枚毎にミシン目が入れてあり、つづら折りされたタイプを用いるものとする。図17において、プラテン77のスプロケットに印刷用紙80のパーフォレーションをはめ込んで、印刷用紙80の位置合わせをしておく。上記プラテン77とこのプラテン77の表面に向かって押圧されるサーマルヘッド82とを含む部分は立体画像を印刷する印刷部105を構成している。サーマルヘッド82には、インクシート81のイエロー、マゼンタ、シアンの各対応色に応じて必要個所で発熱させ、インクシート81の色素を印刷用紙80に転写する。印刷用紙80はストッカー78につづら折り状に畳まれて収納され、プラテン77の回転に応じて引き出される。インクシート81は供給ローラ79から順次供給される。色素を印刷用紙80に転写することによって印刷に供されたインクシート81は巻き取りリール83に巻き取られる。

【0036】上記プラテン77を正回転させながら、まず一色を印刷用紙80の先端から一枚分の印刷をし、印刷が終わるとプラテン77を逆回転させて用紙80をその先端まで戻し、次の色を同様にして印刷していく。これを各色毎に3回（ブラックを含めた印刷をする場合は4回）繰り返すと、1枚分の全体の下絵は完成するので、プラテン77はその印刷用紙80の1枚分の後端をカッター85の位置まで送る。そこでカッター85が作動し、ミシン目で切断され、図17において左側のレンチキュラーレンズ張り合わせ部110へ送られる。そこではレンチキュラーレンズローラ88からレンチキュラ

ーレンズシート90が繰り出され、これと同時にレンチキュラーレンズシート90から剥離紙81が剥がされて巻き取りローラ89に巻き取られる。レンチキュラーレンズシート90の裏面には図18に示すように糊84が塗布されており、上記のようにして剥離紙81が剥がれることにより上記の糊84が露呈する。

【0037】剥離紙81が剥がされたレンチキュラーレンズシート90は、カッター91の位置をくぐり、そのレンチキュラーレンズシート90の一枚目の先端と印刷済の用紙80の先端とが位置合わせされて加圧ローラ93と受けローラ92との間に挿入され、レンチキュラーレンズシート90と下絵の完成した印刷用紙80とが重なり、上記の糊84により一体になり押し出されていく。レンチキュラーレンズシート90の1枚分の後端のミシン目がカッター91の位置までくるとカッター91が作動してミシン目が切断される。この後端が加圧ローラ93と受けローラ92の間を通り過ぎると一枚の立体画像の見える写真として完成する。上記加圧ローラ93と受けローラ92は、印刷用紙80に印刷された画像の前面にレンチキュラーレンズシート90を貼り合わせるレンチキュラーレンズ貼り合わせ部110を構成している。左目画像と右目画像の合成方法に関しては後述する。

【0038】図18、図19は上記加圧ローラ93の表面を誇張して示したもので、レンチキュラーレンズの送り方向すなわち巻き取り方向が、図14に示すようにレンチキュラーレンズを構成するシリンドリカルレンズの長手方向であるものを用いるときは、図18に示すように、レンチキュラーレンズシート90の表面の凹凸形状およびその数に合わせて、周面に断面波形の多数の周溝を軸方向に並べて形成してなる加圧ローラ93aを使用する。また、図15に示すように、レンチキュラーレンズの送り方向すなわち巻き取り方向が、レンチキュラーレンズを構成する多数のシリンドリカルレンズの配列方向であるものを用いるときは、図19に示すように、レンチキュラーレンズシート90の表面の凹凸形状およびその数に合わせて、回転軸と平行な方向に多数の断面波形の溝を周方向に並べて形成してなる加圧ローラ93bを使用する。図18、図19に示すような加圧ローラ93a、93bを使用するのは、レンチキュラーレンズの形状を保護するためと印刷用紙80との位置ずれをなくすためであり、これによってレンチキュラーレンズ貼り合わせ部110が、画像の印刷位置とレンチキュラーレンズシート90との位置合わせ機能をもっている。さらに、図17に示す例において、受けローラ92にも、印刷用紙80のパーフォレーションに嵌まり合うスプロケットが一体に形成されて印刷用紙80の位置決めがなされ、これによっても、受けローラ92と加圧ローラ93からなるレンチキュラーレンズ貼り合わせ部110は、印刷用紙80の送り方向への画像の印刷位置とレンチキ

ュラーレンズシート90との位置合わせ機能をもっている。

【0039】次に、上記図17に示す立体画像形成装置に供する画像信号の形成方法を説明する。まず、図6～図9で説明した方法で得た画像信号を用いる場合で、図14に示す縦型のレンチキュラーレンズと図16(a)に示す縦型の印刷用紙とを組み合わせる立体画像形成する場合について説明する。

【0040】図20に示すブロック図において、符号96は制御装置全体の同期を取るためのクロックジェネレータを示す。タイミング発生器97は、クロックジェネレータ96からのクロックパルスを基に、ファイルメモリー95、左目1色メモリー99、右目1色メモリー100および1ラインバッファ101でそれぞれ画像信号をやり取りするためにデータゲート信号と同期を取るクロックパルスCb、Cf、Cl、Crを発生させる。ファイルメモリー95は最初に画像データDiから1枚分(1画面分)の画像信号を取り込む。その画像信号内容は図8に示すファイルメモリー61に格納されたデータすなわち左右のファイルヘッダーおよびR、G、B信号からなる信号と同一である。RGB/YMC変換器98は、加色系(レッドR、グリーンG、ブルーB)の信号から減色系(イエローY、マゼンタM、シアンC)の信号に変換するものである。これらの3色に加えて黒の信号を出力する方式を用いてもよい。また、一般的にはこのあとにガンマ補正器を入れるが、ガンマ補正器は本発明と直接的な関係はないので、図20では省略されている。

【0041】左目1ラインメモリー99は8ビットパラレル(1色の濃度レベルを表現できるビット数)、386400(525×736)ビットシリアルシフトレジスターで構成されており、ファイルメモリー95からヘッダーを外して左目画像信号データのみをRGB/YMC変換器98を介して格納する。右目1色メモリー100もハード構成は左目1色メモリー99と同じであり、ファイルメモリー95からヘッダーを外して右目画像信号データのみをRGB/YMC変換器98を介して格納する。すなわち左目1色メモリー99には左目画像信号(Y、M、C信号)データ、右目1色メモリー100には右目画像信号(Y、M、C信号)データがタイミング発生器97の内容によって順次格納される。RGB/YMC変換器98から左目1色メモリー99および右目1色メモリー100への上記のようなデータの格納は、タイミング発生器97からのタイミングパルスによって開閉されるゲート回路105を介して行われる。

【0042】1ラインバッファ101はシリアル・パラレル変換器を兼ねていて、8ビットパラレル736ビットシリアルシフトレジスターであり、各シフトレジスターの各ビット毎に外部出力を持っている。1ラインバッファ101は各1色メモリー99、100から交互に

1画素毎にデータを取り出し、1ライン分のデータを格納する。このデータの格納は、タイミング発生器97からのタイミングパルスによって開閉されるゲート回路106を介して行われる。1ラインバッファ101はシリアル・パラレル変換器を兼ねているので、1ライン分のデータが揃ったところでサーマルヘッド102へデータを渡し、印刷する。タイミング発生器97に入力する信号AK1～3は機械的な動作の区切りで受け取る信号で、それぞれ、1ラインの印刷終了時、1色の印刷終了時、1枚の印刷終了時に入力される。1ラインメモリー99、100、1ラインバッファ101はそれぞれ一つしか描いていないが、濃度レベルを表現できるビット数(この場合は前述の通り8ビット)と同数のメモリーが並列に用意されている。

【0043】次に、印刷の順序に従って説明する。ファイルメモリー95には1枚分の全画像信号が入っているものとする。また、RGB/YMC変換器98の出力側にはそのRGB入力信号に応じてYMC信号が常に出力されている。まず最初にイエローの信号のゲートを開け、ファイルメモリー95から右目画像信号を取り出し、右1色メモリー100に各メモリーのクロックを同期させながら転送する。次にファイルメモリー95から左目画像信号を取り出し、左1色メモリー99に各メモリーのクロックを同期させながら転送する。次に各1色メモリー99、100と1ラインバッファ101のクロック入力Cl、Cr、Cbに同一のクロックを与えて、右、左の順に1クロックごとにゲート106を切り替えながら、各1色メモリー99、100から1画素毎にデータを取り出し、1ライン分のデータ(8×736ビット)を1ラインバッファ101に格納する。すなわち、1ラインバッファ101には右、左の順に1画素ずつ交互に抜き取られた形でデータが格納され、残りの半分のデータは捨てられる。

【0044】上記1ラインバッファ101に格納されたデータをサーマルヘッド102に送り、サーマルヘッド102で1ラインの印刷を行い、印刷しながら機械的に1ライン分の紙を送る。このとき印刷機構側からアクリッジ信号AK1が発生され、タイミング発生器97は1ライン分の印刷を終えたことがわかる。そこで次のラインのデータについて同様の操作を繰り返し、1色分の印刷を行う。1色分の印刷が終わると、印刷機構側からアクリッジ信号AK2が発生され、タイミング発生器97は1色分の印刷を終えたことがわかる。そこで、機械的に印刷紙を元の位置に戻した後、次のマゼンタについてイエローと同様に印刷する。また、シアンも同様に印刷する。黒を付加した印刷の場合にはもう一度同様の動作を繰り返す。こうして1枚の全ての印刷が終了すると、印刷機構側からアクリッジ信号AK3が発生され、タイミング発生器97は1枚分全ての印刷を終えたことがわかる。

【0045】以上はレギュラーサイズの画像を印刷する場合であったが、図10～図13に示すようにパノラマレンズ64a、64bまたは64を取り付けて撮影した場合は、印刷用紙もレンチキュラーレンズも横に2倍の大きさ、例えば105×294、4mmのものを用意すると共に、1ラインバッファ101は2倍のシフトレジスター、例えば8×1472ビットのものを用意する。そして、上記の印刷操作のうち左右の1色メモリー99、100のクロック入力C1、Crには1ラインバッファ101のクロック入力Cbに与えるクロックの1/2のクロックを与えて左右それぞれの1色メモリー99、100から1ラインバッファ101へ転送する。すなわち、1ラインバッファ101のクロック入力Cb毎にゲート106を切り替えて左右の1色メモリー99、100のそれぞれから右目画像信号の最初の画像信号と左目画像信号の最初の画像信号を1ラインバッファ101へ転送する。次に2つ目のクロックCbが与えられたときにクロックC1、Crが1つ与えられるので、左右の各1色メモリー99、100の出力端子には左右の各画像信号の2番目の画素信号が現れる。それを次の2つのクロックCbでゲート106の左右のゲートを切り替えながら1ラインバッファ101へ転送する。このように右目第1の画素信号、左目第1の画素信号、右目第2の画素信号、左目第2の画素信号、右目第3の画素信号、左目第3の画素信号というように、左右それぞれの1色メモリー99、100の全部のデータ8×736×2ビットを交互に1ラインバッファ101へ転送するので、左右に画像信号の半分を捨てることなく、画像信号の全てを利用する。この点が前記レギュラーサイズの印刷の場合と違うだけで、あとはレギュラーサイズの印刷と同様の操作でよい。

【0046】次に、図15に示す横型のレンチキュラーレンズと図16(b)に示す横型の印刷用紙とを組み合わせさせて立体画像を形成する場合について説明する。図20に示すファイルメモリー95内で画像信号をソフトウェア処理によりXY転換してもよいが、ここではあえて図20に示す回路的な処理機能、すなわち、ファイルメモリー95と1ラインメモリー99、100によってXY転換する機能を利用して印刷する方法について説明する。これは1色分のXY転換方法である。また、これまでの説明は、印刷信号の開始点が図16(a)の左上を前提にしており、機械的な構成を同じとすれば、図16(b)の場合も左上であるから、画像信号は525ライン目の第1画素を先頭にもってくる(この場合、最後の信号は1ライン目の736番目の画素信号となる)か、1ライン目の736番目の信号を先頭にもってくる(この場合、最後の信号は1ライン目の525ライン目の1番目の画素信号となる)必要がある。どちらでも仕上がりは全く同じであるが、ここでは前者の場合で説明する。

【0047】まず、ファイルメモリー95内の右目画像信号を指定し、525ライン目の最初の1画素分の信号を右目1色メモリー100に送り(もちろん、RGB/YMC変換器98を介して)、次に524ライン目の最初の1画素分の信号を取り出し、右目1色メモリー100に送る。さらに同様の操作で523ライン目の最初の1画素分の信号、522ライン目の最初の1画素分の信号と続けていき、1ライン目を終了したら、再度525ライン目に戻る。そこで第2番目の1画素分の信号を取り出し、右目1色メモリー100に送ったら、524ライン目の第2番目の1画素分の信号を右目1色メモリー100に送る、というように同様の操作をしていき、1ライン目の次にはまた525ライン目に戻るというようにしていき、これを736回繰り返すことにより、1色分の右目1枚分のXY転換が終了する。次に、ファイルメモリー95内の左目画像信号を指定し、左目1色メモリー99に同様の操作で信号を転送することにより、1色分の左目1枚分のXY転換が行われる。このようにしてXY転換した結果の内容は、1ライン525の画素信号が736ラインあるということになる。

【0048】このXY転換を使って、まず、イエローのゲートを開けて左右の1色メモリー99、100に左右それぞれのイエロー信号を格納したら、1ラインバッファ101にその信号を転送する。その方法は左右の1色メモリー99、100のクロックパルス入力端子C1、Crに同時に同じクロックパルスを与えて1ラインバッファ101の前のゲート106の右目1色メモリー100の信号側を開けて1ラインバッファ101に525画素分の信号を取り込む。このとき、左目1色メモリー99の525画素分のデータは自然と捨てられる。このタイミングで1ライン分のデータが揃っているので、サーマルヘッド102にデータを渡し、印刷する。印刷時の機械的な動作は図14、図16(a)について説明した動作と同じであるから省略する。以後も同様に省略する。

【0049】次に、前述のゲート106を左目1色メモリー99側に切り替える。このとき、1ライン目のデータは捨てられており、先頭には2ライン目の第1画素のデータが待ち受けている。そこで1ラインバッファ101に525画素分の信号を取り込む。このとき、右目1色メモリー100の525画素分のデータは自然と捨てられる。1ラインバッファ101に525画素分の信号取り込み完了後、サーマルヘッド102へデータを渡し、印刷する。次に、再度右目側にゲート106を切り替え、右目1色メモリー100の内容(このとき、1ラインと2ライン目のデータは捨てられており、先頭には3ライン目の第1画素のデータが待ち受けている)を1ラインバッファ101に転送し、信号取り込み完了後、サーマルヘッド102へデータを渡し印刷する。このように、左右交互に736回繰り返すことにより1枚分の

イエローの印刷が完了する。

【0050】次に、印刷用紙を元の位置に戻したあと、ゲート105をマゼンタに切り替え、イエローのときと同様の操作をし、イエローの印刷をした上にマゼンタを印刷する。同様にして同一の印刷用紙にシアンを印刷を行うと、1枚分の印刷が完了する。この場合も、結果として画素信号の半分が捨てられる。黒を含めた印刷の場合は、操作が1回増える。

【0051】上記のやり方を用い、図10～図13に示すパノラマレンズ64a、64bまたは64を取り付けて撮影した画像を印刷する場合の信号処理方法は次の通りである。各色ともファイルメモリ95と左右の1色メモリ99、100を利用してXY転換するまでの操作は同じであるが、次の操作で違ってくる。すなわち、各色とも1色メモリ99、100に左目、右目それぞれの信号を格納したら、1ラインバッファ101にその信号を転送するが、この場合の左右の1色メモリ99、100のクロックパルス入力端子Cl、Crに与えるクロックパルスは別々になる。そして、1ラインバッファ101の前のゲート106の右目1色メモリ100の信号側を開け、右目1色メモリ100から上記ゲート106を経て1ラインバッファ101に525画素分の信号を転送する。この転送は、右目1色メモリ100に525個のクロックが与えられることによって行われる。一方、左目1色メモリ99にはクロックは与えられない。

【0052】ここでサーマルヘッド102に信号を転送した後、上記ゲート106を左目1色メモリ99側に切り替える。今度は、1ライン目のデータは捨てられず、先頭には1ライン目の第1画素のデータがそのまま存在している。上記ゲート106の切り替えによって1ラインバッファ101に525画素分の信号を取り込む。この場合も、右目1色メモリ100にはクロックが与えられないので、2ライン目のデータは保持されている。その後、サーマルヘッド102にデータを渡し、印刷し、次に、再度右目側にゲート106を切り替え、右目1色メモリ100の内容（このとき、1ライン目のデータのみが捨てられており、先頭には2ライン目の第1画素のデータが待ち受けている）を1ラインバッファ101に転送し、サーマルヘッド102で印刷する。このように、左右交互に736×2回繰り返すと、パノラマ版1枚分のイエローの印刷が完了する。マゼンタ、シアンについても同様の操作を行う。この場合も左右両者のデータを捨てることなく全部利用する。

【0053】以上、説明を容易にするためと処理速度を早くするために1色メモリ99、100を用いた例について説明したが、1色メモリ99、100を無くしてファイルメモリ95から直接1ラインバッファ101にデータを転送しても、タイミング発生器97の内容を変更することによって同様の画像を得ることができる

が、詳細の説明は省略する。また、信号処理方法として、ワイヤードロジックによるハードウェアの構成による例を示したが、CPU、MPUなどのプロセッサユニットなどを利用し、ソフトウェアで行ってもよい。

【0054】また、やはり説明を容易にするために、カメラ側の撮像素子のピッチとレンチキュラーレンズのピッチを合わせた場合を例にして説明したが、必ずしもこのピッチは一致していなくてもよい。公知の技術である補完法（インターポレーション）の技術を用いることにより、レンチキュラーレンズのピッチが要求する位置の画像信号を容易に得ることができる。もちろん、このことはサイズの縮小、拡大も容易であることを示している。言い換えると、左右それぞれに必要なサイズになるように画像処理をしたあとに、レンチキュラーレンズのピッチに合うように画像信号を切り出し、左右の対応する位置に印刷するようにすれば目的は達せられる。

【0055】次に、図12に示すように、左右のパノラマレンズ64a、64bを着脱可能とすると共に、ミラーの回転角度を切り換えることによってパノラマサイズとレギュラーサイズとを切り換えるように構成したもののにおいて、パノラマ撮影した場合の印刷方法を説明する。この場合、パノラマ撮影したものの印刷時の信号処理は今まで述べてきた印刷時の信号処理と全く同じであり、また、レギュラーサイズを撮影した場合の信号処理も今までのパノラマサイズの印刷時の信号処理と同様である。すなわちレギュラーサイズの印刷時も画像信号を捨てることなく印刷する。

【0056】レギュラーサイズとパノラマサイズの識別は、カメラ側に検知スイッチを取り付けておくというような手段で行い、パノラマレンズを取り付けたときと外したときとで自動的にヘッダーファイルにその内容を記録しておけば、立体画像形成装置では容易にその内容を判別でき、その切り替えは容易である。もちろんハードウェアはパノラマサイズに対応できるように大きいほうを用意しておく必要はある。

【0057】以上、画像形成プロセスとして昇華型印刷プロセスを用いた例で説明したが、これに限られるものではなく、他の任意のプロセスを用いても差し支えない。例えば、インクジェット方式や、凸版、凹版、オフセットなどの印刷プロセスのどれを用いても同様の立体画像を得ることができることは容易に理解することができる。そのほか、特許請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【0058】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、左目対応レンズおよび右目対応レンズと、これら左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられる画像を撮像する撮像素子と、撮像された画像信号を記憶する記憶手段とを有する立体カメラであって、左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられ

た画像を同一の撮像系に合流させる合流手段を有し、撮像素子は、シャッターがリリースされたとき、左目対応レンズおよび右目対応レンズのうち一方のレンズで1枚の画像を撮像した直後に他方のレンズでもう1枚の画像を撮像し、上記記憶手段は、上記左目対応レンズおよび右目対応レンズで撮像されたそれぞれの画像信号を一組の画像信号として対応付けて記憶するようにしたため、簡単な操作で立体画像を得ることができ、また、一つの撮像素子で左右の画像を撮像することができるため、簡単な構造で低コストの立体カメラを得ることができる。

さらに、左右の画像情報を記憶手段に記憶させるため、記憶させた画像情報を利用して、印刷その他適宜の手段によって立体画像を容易に形成することができる。

【0059】請求項2記載の発明によれば、左目対応レンズおよび右目対応レンズと、これら左目対応レンズおよび右目対応レンズのそれぞれから取り入れられる画像を同一の撮像系に合流させる合流手段とを有し、一般のカメラ本体に装着して立体写真を撮影する立体写真撮影アタッチメントであって、一般のカメラ本体に装着したり、切り放したりすることを可能とした着脱手段と、左目対応レンズおよび右目対応レンズの光路を開閉する左右のシャッターと、一般のカメラ本体のシャッターと上記左右のシャッターの作動を連動させる連動手段とを有しているため、一般のカメラに装着するだけで、一般のカメラを容易に立体カメラとして機能させることができ、立体画像あるいは立体写真を手軽に得ることができる。

【0060】請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の立体カメラにおいて、被写体と撮像素子との間にパノラマレンズを配置したため、パノラマ立体写真画像を簡単に得ることができる。また、パノラマ立体画像を得る場合は、左右の画像情報を無駄なく利用できる利点がある。

【0061】請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の立体カメラにおいて、パノラマレンズは、被写体と撮像素子との間に出し入れ可能としたため、必要に応じてパノラマサイズの画像を得ることができ、また、必要に応じてレギュラーサイズの画像を得るように切り換えることができる。

【0062】請求項5記載の発明によれば、請求項4記載の立体カメラにおいて、レギュラーサイズ撮影時とパノラマレンズを使用したパノラマサイズ撮影時とで光軸を変える機能を設けたため、必要に応じてレギュラーサイズの立体画像またはパノラマサイズの立体画像を容易に得ることができると共に、撮影された左右の画像に基づいて立体画像を形成する場合に、レギュラーサイズであってもパノラマサイズであっても、左右の画像を無駄なく利用できる利点がある。

【0063】請求項6記載の発明によれば、左目対応レンズで撮像した左画像と右目対応レンズで撮像した右面

像をストライプ状に分割しこの分割した左画像と右画像を交互に配置した形態の立体画像を印刷する印刷部と、印刷された画像の前面にレンチキュラーレンズシートを貼り合わせるレンチキュラーレンズ貼り合わせ部とを有する立体画像形成装置であって、上記レンチキュラーレンズ貼り合わせ部は、立体画像の印刷位置とレンチキュラーレンズシートを位置合わせする機能をもっているため、左右画像の組とこれを立体視するためのレンチキュラーレンズとの位置合わせを精度よく行うことが可能になり、より鮮明な立体像を得ることができる。

【0064】請求項7記載の発明によれば、請求項6記載の立体画像形成装置において、レギュラーサイズとパノラマサイズの切り換え機能をもっているため、必要に応じてレギュラーサイズの立体画像またはパノラマサイズの立体画像を形成することができ、これに加えて、パノラマサイズの立体画像を形成する場合は、左右の画像情報を無駄なく利用できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる立体カメラの基本原理を示す模式図である。

【図2】本発明によって得ることができる立体画像の基本原理を模式的に示すもので、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図3】本発明にかかる立体カメラの一実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図4】本発明にかかる立体カメラの別の実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図5】本発明にかかる立体カメラのさらに別の実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図6】本発明にかかる立体写真撮影アタッチメントの一実施の形態を一般のカメラに装着した状態で示す平面図である。

【図7】立体カメラによって得られる立体画像のビューアの例を示す斜視図である。

【図8】本発明にかかる立体カメラまたは立体写真撮影アタッチメントの電子制御部分の例を示すブロック図である。

【図9】同上電子制御部分の動作を示すタイミングチャートである。

【図10】パノラマ立体写真を得ることができる本発明にかかる立体カメラの実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図11】同上実施の形態に使用されるパノラマレンズの例を示す斜視図である。

【図12】パノラマ立体写真を得ることができる本発明にかかる立体カメラの別の実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図13】パノラマ立体写真を得ることができる本発明にかかる立体写真撮影アタッチメントの実施の形態を模式的に示す平面図である。

21

【図14】立体画像を形成するために必要なレンチキュラーレンズの例を示す(a)は側面図、(b)は正面図である。

【図15】レンチキュラーレンズの別の例を示す(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図16】立体画像を形成するために必要な印刷用紙の二つの例を示す正面図である。

【図17】本発明にかかる立体画像形成装置の実施の形態を模式的に示す側面図である。

【図18】同上立体画像形成装置に用いることができる加圧ローラの例を示す正面図である。

【図19】上記立体画像形成装置に用いることができる加圧ローラの別の例を示す正面図である。

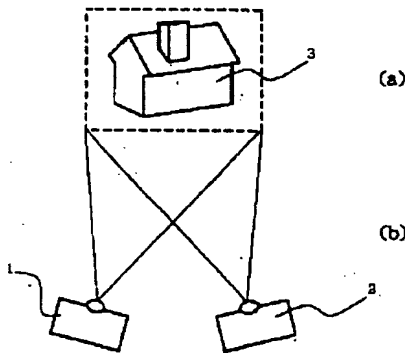
【図20】本発明にかかる立体画像形成装置の電子制御部分の例を示すブロック図である。

【符号の説明】

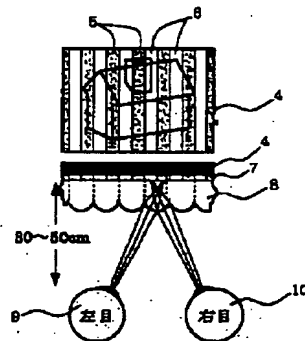
- 11 左目対応レンズ
- 12 右目対応レンズ
- 15 撮像手段
- 16 撮像手段

- 20 立体写真撮影アタッチメント本体
- 24 合流手段としてのハーフミラー
- 25 撮像手段
- 27 合流手段としてのミラー
- 29 合流手段としてのミラー
- 30 一般のカメラ本体
- 31 左目対応レンズ
- 32 右目対応レンズ
- 33 シャッター
- 34 シャッター
- 38 合流手段としてのハーフミラー
- 41 カメラ本体のシャッター
- 46 撮像手段
- 57 撮像手段
- 64 パノラマレンズ
- 64a パノラマレンズ
- 64b パノラマレンズ
- 90 レンチキュラーレンズシート
- 105 印刷部
- 20 110 レンチキュラーレンズ貼り合わせ部

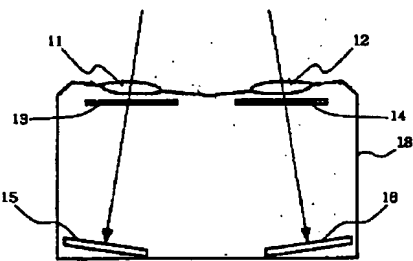
【図1】



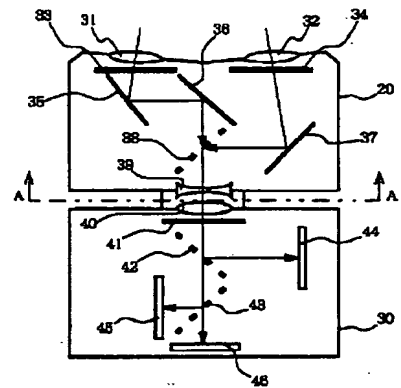
【図2】



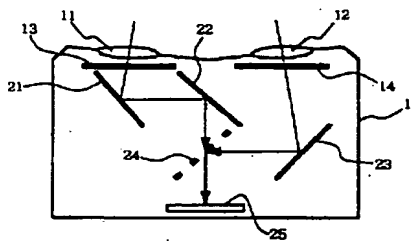
【図3】



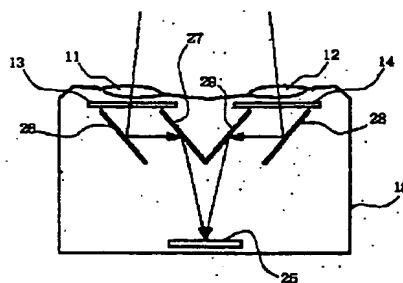
【図6】



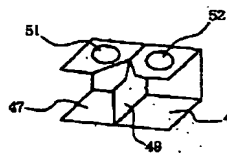
【図4】



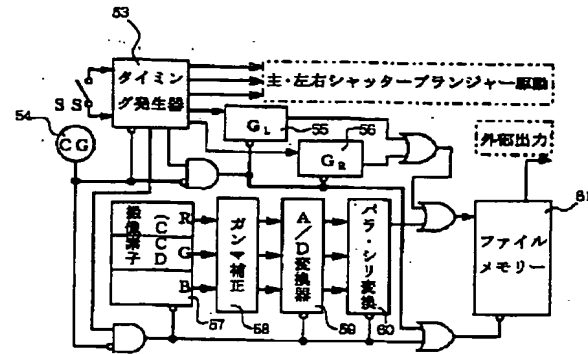
【図5】



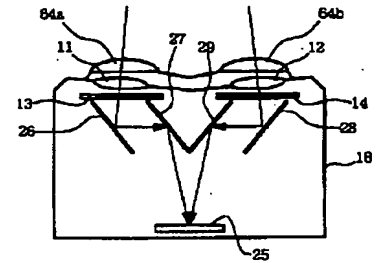
【図7】



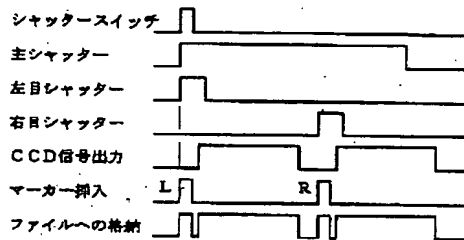
【図8】



【図10】



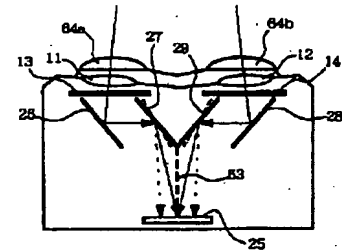
【図9】



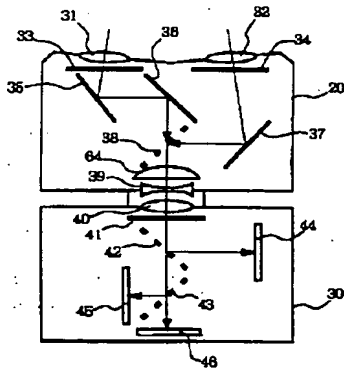
【図11】



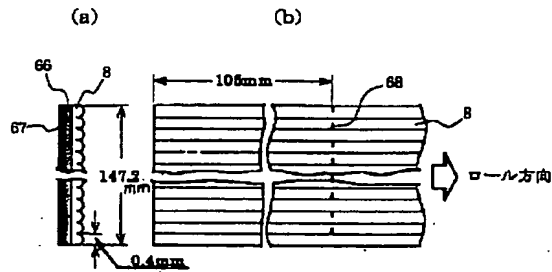
【図12】



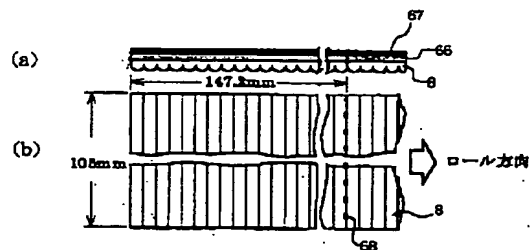
【図13】



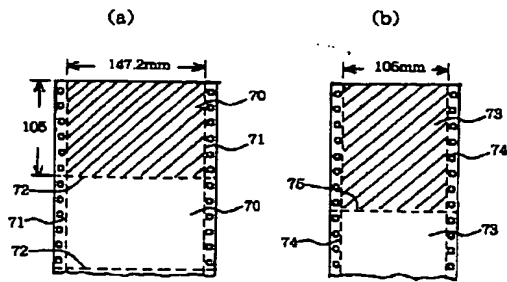
【図14】



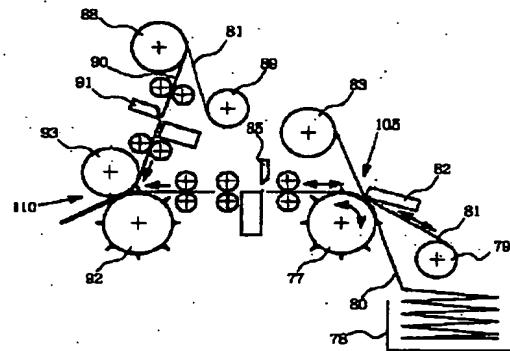
【図15】



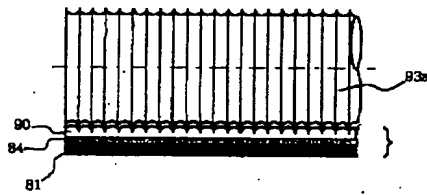
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

